



Artículo original / Original article

## Impacto de un data warehouse en la satisfacción de la gestión de morosidad

### Impact of a data warehouse on the satisfaction of delinquency management

Alexander Romero-Chuquital <sup>1</sup>; John Jeanfranco Melendres-Velasco <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Peruana Unión, Tarapoto, Perú

Recibido: 18/04/2023

Aceptado: 28/06/2023

Publicado: 25/07/2023

\*Autor de correspondencia: paulignacio971@gmail.com

**Resumen:** En los últimos años, la toma de decisiones basada en información ha sido crucial para el crecimiento organizacional. Sin embargo, el uso inadecuado de datos genera deficiencias que afectan la gestión institucional. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el impacto de la implementación de un Data Warehouse en la gestión de la morosidad del Colegio de Ingenieros del Perú – Consejo Departamental San Martín (CIP-CDSMT). Se realizó un estudio experimental con la junta directiva como muestra. Se aplicó un cuestionario para medir el impacto y se utilizó la metodología Kimball como guía para diseñar el DwH, estructurando la información necesaria. Los resultados mostraron que el 92% de los encuestados percibió mejoras significativas en la toma de decisiones, evidenciando un cambio positivo entre el pre y pos-test. En conclusión, la implementación del Data Warehouse permitió organizar y transformar los datos, facilitando el análisis mediante filtros que apoyaron decisiones estratégicas. Esto se reflejó en un mayor nivel de satisfacción en la gestión y en beneficios tangibles para la institución.

**Palabras clave:** gestión institucional; metodología Kimball; toma de decisiones; transformación de datos

**Abstract:** In recent years, information-based decision making has been crucial for organizational growth. However, the inadequate use of data generates deficiencies that affect institutional management. The objective of this research was to evaluate the impact of the implementation of a Data Warehouse in the delinquency management of the Colegio de Ingenieros del Perú - Consejo Departamental San Martín (CIP-CDSMT). An experimental study was conducted with the board of directors as a sample. A questionnaire was applied to measure the impact and the Kimball methodology was used as a guide to design the DwH, structuring the necessary information. The results showed that 92% of the respondents perceived significant improvements in decision making, evidencing a positive change between the pre- and post-test. In conclusion, the implementation of the Data Warehouse made it possible to organize and transform data, facilitating analysis through filters that supported strategic decisions. This was reflected in a higher level of management satisfaction and tangible benefits for the institution.

**Keywords:** institutional management; Kimball methodology; decision making; data transformation

## 1. Introducción

El Data Warehouse (DwH) es un repositorio de datos encargado de almacenar, estructurar, filtrar y procesar información con fines específicos (Nambiar & Mundra, 2022). Se caracteriza por integrar datos de diferentes fuentes (bases de datos) utilizando esquemas predefinidos, lo que permite realizar análisis complejos y obtener información valiosa para la toma de decisiones estratégicas en una organización. Esto mejora la eficiencia y satisfacción en la gestión de procesos, elimina duplicidades e inconsistencias en los datos y facilita la creación de propuestas de soluciones beneficiosas para las organizaciones (Paredes & Ramos, 2021).

La implementación del DwH en las organizaciones ha proporcionado una base exitosa para transformar los datos en un activo estratégico (Ghosh et al., 2021). Este proceso debe ser iterativo y monitoreado para realizar los ajustes necesarios, enfocándose en el desarrollo de estrategias de toma de decisiones. En este contexto, los sistemas computacionales o soluciones tecnológicas permiten mantener el control sobre las decisiones, garantizando el cumplimiento de los objetivos organizacionales (García Delgado, 2022).

El constante crecimiento de la información almacenada por las empresas a menudo es ineficiente debido a la dispersión de sus orígenes (Paredes & Ramos, 2021). La fragmentación de datos dificulta el acceso oportuno y preciso al conocimiento generado, limitando la capacidad de tomar decisiones informadas. Por ello, surge la necesidad de una visión integral y unificada de la información, facilitando decisiones estratégicas fundamentadas (Mosso-Martínez, 2020).

Un caso representativo es el del Colegio de Ingenieros del Perú - Consejo Departamental de San Martín (CIP-CDSMT), que ofrece mecanismos alternativos de resolución de conflictos, como arbitrajes, juntas de resolución de disputas y peritajes. A pesar de ser una institución sin fines de lucro, enfrenta problemas relacionados con una alta cantidad de miembros deshabilitados. Esto se debe, en parte, a la percepción negativa sobre la gestión de recursos, lo que genera insatisfacción respecto a la transparencia institucional y debilita la credibilidad en el manejo de aportes como medio de crecimiento organizacional.

El propósito de este estudio es abordar esta problemática, buscando determinar el impacto de la implementación de un DwH en la satisfacción relacionada con la gestión de morosidad del CIP-CDSMT.

## 2. Materiales y métodos

### 2.1. Análisis

La investigación fue de tipo aplicada, con un diseño pre-experimental. Para el proceso de recolección de datos, se utilizó una encuesta como instrumento; el cuestionario es de autoría propia, previamente validado y aprobado por especialistas en el área, e incluye una escala de valoración tipo Likert de 5 puntos. Dentro de la población general de miembros, solo un pequeño grupo es responsable de tomar decisiones; por lo tanto, se consideró utilizar como muestra a la población total que conforma la junta directiva del CIP-CDSMT.

Se llevó a cabo un análisis inferencial, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. La muestra estuvo conformada por 29 individuos. Debido a que la prueba de Wilcoxon es para variables no distribuidas normalmente y es muy sencilla y directa para los propósitos de este trabajo, se utilizó la prueba T, donde se establece el cambio y el tipo de cambio generado a partir del análisis de significancia bilateral y valores medios, considerando además que los datos o resultados están distribuidos normalmente.

Para calcular e interpretar los resultados del cuestionario, se realizó el siguiente procedimiento: se sumaron las respuestas de los enunciados impares y se les restó 5; luego, se sumaron las respuestas de los enunciados pares y se les restó 25; finalmente, ambos resultados se sumaron y se multiplicaron por 2.5. El puntaje obtenido se interpretó según la siguiente escala (Figura 1).

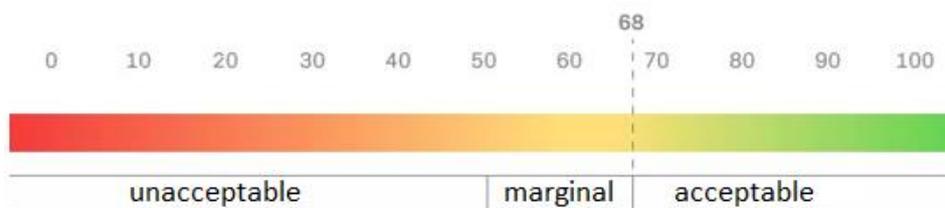


Figura 1. Representación de resultados

## 2.2. Fase de desarrollo

Para la construcción del DwH se utilizó la metodología Kimball debido a su enfoque flexible y escalable (Forero Castañeda & Sánchez García, 2021). El desarrollo se estructuró en cuatro fases: iniciación, elaboración, construcción y transición, permitiendo abordar todos los aspectos requeridos de la solución, como se muestra a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1. Fases de desarrollo de la solución

Fase	Actividad
Iniciación	- Definición de objetivos del DwH
	- Identificación de necesidades
	- Análisis de fuentes de datos
	- Selección de metodología
Elaboración	- Diseño del modelo de datos dimensional
	- Definición de dimensiones y hechos
	- Diseño del proceso ETL
	- Selección de herramientas
Construcción	- Implementación del proceso ETL
	- Carga de datos en el DwH
	- Pruebas y validación
Transición	- DwH en producción
	- Monitoreo

Para lograr el primer objetivo, se llevó a cabo la fase de iniciación, donde se identificaron los objetivos del proyecto, se evaluaron las necesidades y se definieron las fuentes de datos empresariales. Durante esta etapa, se realizó el análisis de las variables para la implementación de la solución y se seleccionó la metodología que mejor se adaptaba a las necesidades del problema. Para cumplir con el segundo objetivo, se realizó el modelado de los datos, dimensiones y hechos en la fase de elaboración, definiendo el modelo dimensional de las tablas. En la fase de construcción, se desarrolló la solución aplicando el proceso ETL. Finalmente, en la fase de transición, se entregó el DwH a la institución para su validación y se preparó su implementación en producción.

## 3. Resultados y discusión

El CIP-CDSMT actualmente cuenta con un sistema de inteligencia empresarial para gestionar y controlar los pagos de sus miembros. Sin embargo, tras realizar un análisis de los involucrados, se identificó que el sistema utilizado no muestra características específicas que permitan un control adecuado sobre la gestión de la morosidad. Esto se debe a que los registros existentes no se tratan ni transforman de manera estructurada, lo que impide tener una visión holística y de mayor calidad en sus reportes.

Según Enríquez Herrera et al. (2022) y Silva Peñafiel et al. (2019), el uso inadecuado de metodologías y herramientas para modelar el DwH conlleva una disminución significativa en la efectividad de su aplicación. Esto se traduce en deficiencias para obtener información precisa y oportuna, generando problemas de calidad de datos, redundancia de información y dificultades

en su integración con los sistemas de información. Esto afecta la capacidad de la organización para competir en un entorno cada vez más impulsado por datos e información precisa, limitando la interpretación del mercado y el crecimiento organizacional.

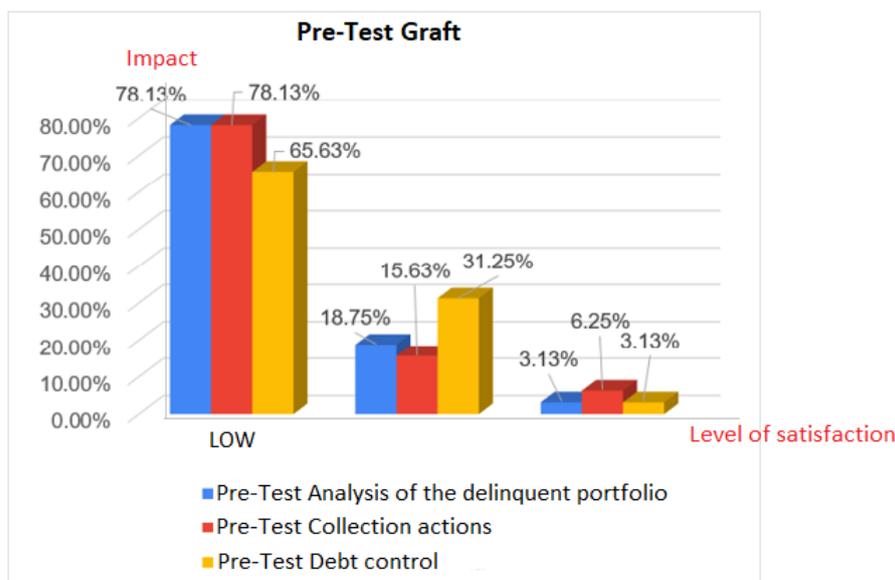
Para la evaluación, se aplicó un cuestionario con 16 preguntas. El objetivo del instrumento fue recopilar la opinión de la junta directiva del CIP-CDSMT sobre la gestión de la morosidad de la organización. A continuación, se presentan los resultados en relación con la caracterización de la situación actual (Tabla 2).

**Tabla 2.** Resultado de la aplicación del cuestionario pre-test

Personas Encuestadas	Puntaje Obtenido	Estado	Puntaje Ideal
32	55	Marginal	100

La Tabla 2 muestra un puntaje promedio de 55 en la aplicación del instrumento, lo que indica un nivel de incertidumbre en el uso adecuado del sistema de inteligencia empresarial (IN) para la toma de decisiones en la organización. Esto evidencia que la gestión y la eficiencia de los reportes no permiten decisiones de calidad, lo que conduce a un bajo porcentaje de miembros deshabilitados.

Además, considerando que el instrumento se dividió en tres criterios: cartera morosa, acciones de cobranza y control de deudas, se logró abordar la problemática desde una perspectiva integral. Esto permitió identificar las fortalezas y debilidades en cada uno de estos aspectos, como se visualiza en la Figura 2.



**Figura 2.** Respuestas del pre-test en formulario

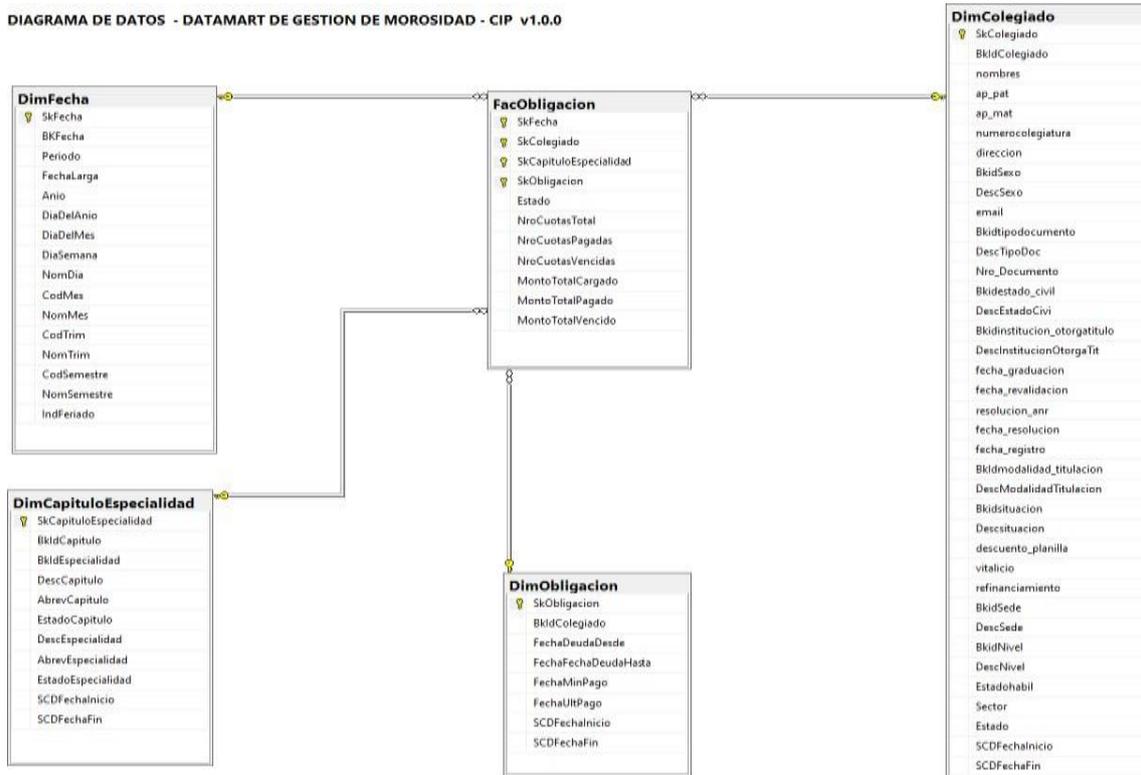
Con base en lo anterior, el propósito de la implementación del DwH fue observar el impacto que tendría en la satisfacción con la gestión de morosidad del CIP-CDSMT, enfocándose en abordar los desafíos que enfrenta.

### 3.1. Implementación del DwH

La implementación de un Data Warehouse (DwH) es un proceso complejo que requiere una planificación cuidadosa y una ejecución efectiva, ya que se trata de un repositorio centralizado de datos utilizado para respaldar la toma de decisiones empresariales. Permite a las organizaciones almacenar y analizar datos de diversas fuentes, proporcionando información valiosa para mejorar la eficiencia, productividad y rentabilidad (Atay & Garani, 2020).

Para la construcción de un Data Warehouse, es fundamental considerar aspectos importantes, como su composición, donde múltiples data marts conforman un DwH. Estos son pequeños grupos de datos que permiten una distribución más específica de la información (Medina et al., 2018). Es esencial seleccionar la metodología que mejor se adapte a los objetivos del DwH, lo que implica reconocer la disponibilidad de datos, el costo y el tiempo. Tomando en cuenta lo anterior, se utilizó la metodología Kimball, basada en la construcción de un modelo de datos dimensional a partir de los datos recopilados, permitiendo que el DwH se adapte a las necesidades cambiantes de la organización.

Para cumplir con el segundo objetivo del estudio y ofrecer una solución al problema existente, desarrollamos un Data Warehouse utilizando el modelo de datos con esquema estrella (star schema). Este enfoque permitió organizar los datos de manera más eficiente y optimizar las consultas analíticas, como se observa en la Figura 3.



**Figura 3.** Modelo de datos con esquema estrella del datamart de gestión de morosidad

La Figura 3 muestra el diagrama de los datos utilizados para desarrollar el Data Warehouse. Con la creación del datamart, se redujo la amplia variedad de datos obtenidos, permitiendo almacenar información sobre los miembros del CIP, sus obligaciones y su situación de morosidad. Estos representan puntos clave a considerar para seleccionar las medidas necesarias en la toma de decisiones.

Para este propósito, se estructuró una arquitectura para su construcción, dividida en tres capas, cada una con sus propios componentes y procesos que permiten el desarrollo de la solución propuesta, como se visualiza en la Figura 4.

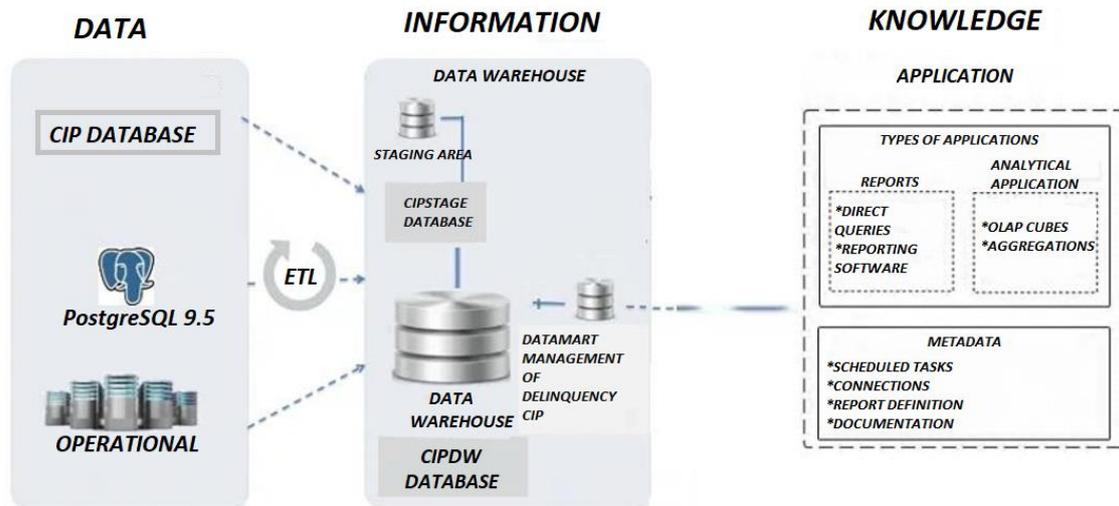


Figura 4. Arquitectura de construcción de la solución

La primera capa comienza con la recolección sistemática de información a través de las fuentes internas de la empresa (bases de datos). Para llevar a cabo este proceso, fue necesario utilizar mecanismos de limpieza y validación de datos para garantizar la integridad y precisión de la información. Antes de pasar a la segunda etapa, se ejecutó el proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga), el cual permitió procesar y trabajar con la fuente de datos, transformándola para lograr compatibilidad con el objetivo común y, posteriormente, cargarla en nuestro DwH.

En el proceso de extracción de datos, se recopiló la información más relevante, ubicada en diversas fuentes de origen. Esta etapa fue crucial para garantizar el uso adecuado de los datos y asegurar la integridad y consistencia de la información, la cual fue posteriormente procesada en la fase de transformación de datos. Su estructura se presenta en la Figura 5.

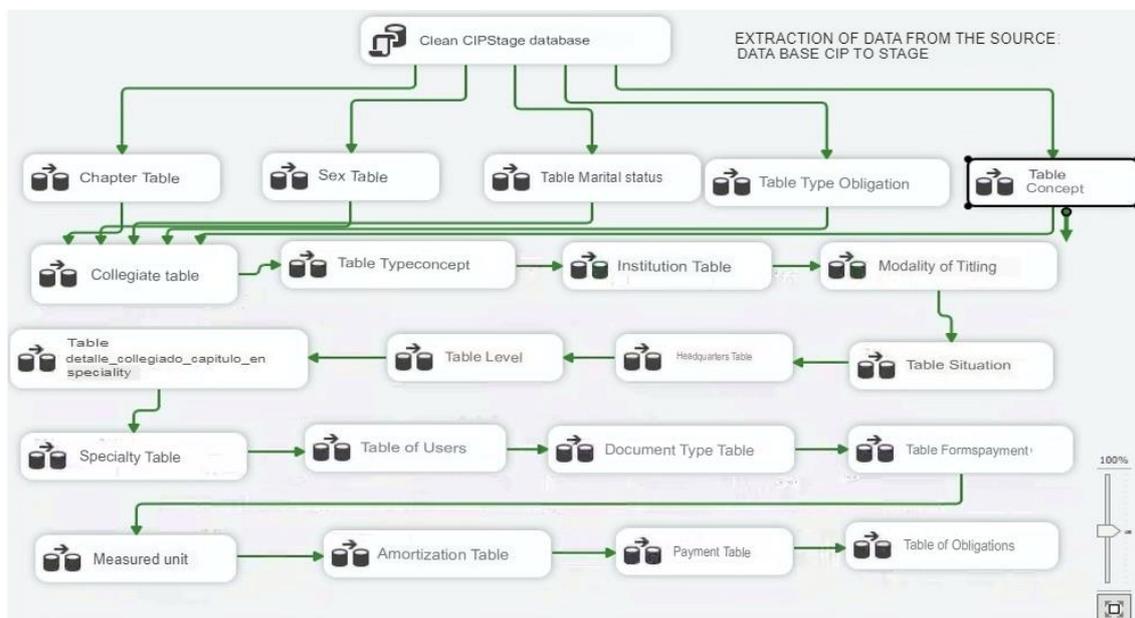
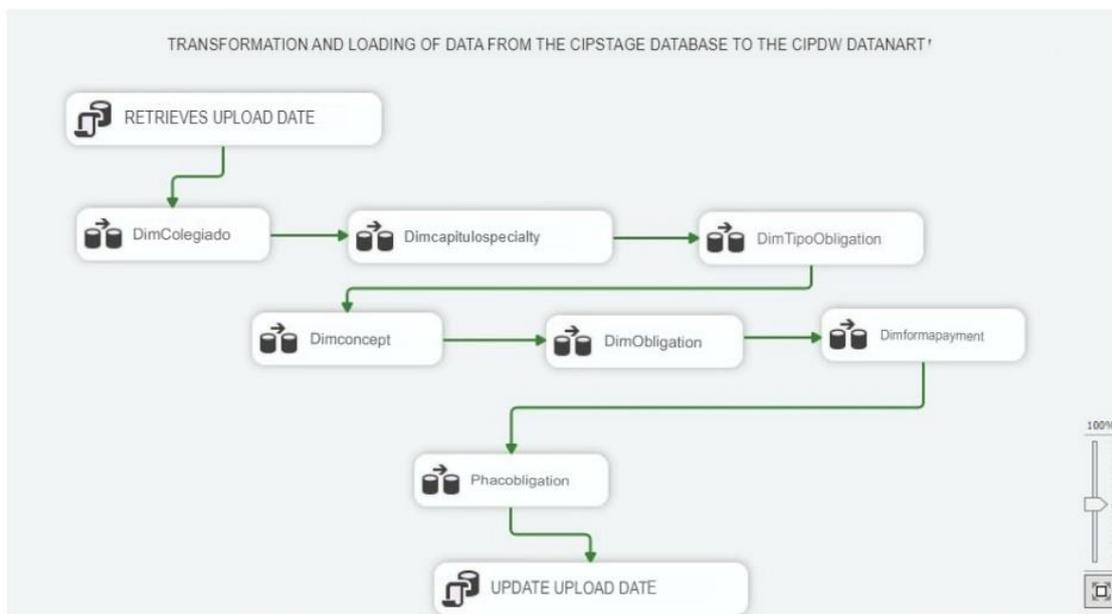


Figura 5. Desarrollo del proceso de extracción de datos ETL

La Figura 5 muestra el diagrama de flujo que organiza el proceso de datos basado en la información del CIP hacia un almacenamiento, siendo útil para comprender los pasos involucrados en el proceso y determinar qué datos serán extraídos y transformados.

El proceso de transformación y carga de datos permitió preparar la información para su posterior análisis. Durante esta etapa, se limpiaron los datos inconsistentes para generar información consolidada y estructurada. Además, se unificaron los formatos y se consolidaron los datos provenientes de las diversas tablas, preparándolos para su análisis en la base de datos final, como se observa en la Figura 6.



**Figura 6.** Desarrollo del proceso ETL para la transformación y carga de datos

La Figura 6 muestra el diagrama de datos del DwH, donde se estructura la tabla de hechos y dimensiones, y se establecen las relaciones entre las tablas mediante claves foráneas. Esta organización permitió estructurar los datos para obtener información sobre los factores que inciden en las cobranzas, facilitando la toma de decisiones estratégicas.

### 3.2. Evaluación del impacto de la implementación de un DwH en la satisfacción con la gestión de morosidad del CIP-CDSMT

En el marco de nuestro tercer objetivo, se buscará analizar el impacto de la implementación de un DwH en el control de deudas, lo que se traduce en la gestión de morosidad del CIP-CDSMT, como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Resultado de la aplicación del cuestionario pos-test

Personas Encuestadas	Puntaje Obtenido	Estado	Puntaje Ideal
32	92	Marginal	100

La Tabla 3 refleja los resultados obtenidos tras la implementación del DwH. Con un puntaje de 92, cercano al puntaje perfecto, se demuestra que la solución ha sido eficiente, satisfaciendo las necesidades del usuario, presentando altos niveles de aceptabilidad y usabilidad, y confirmando que la herramienta es valiosa para la toma de decisiones. Además, la Figura 7 muestra gráficamente el cambio significativo en cada uno de los criterios considerados, basado en el instrumento utilizado en la solución.

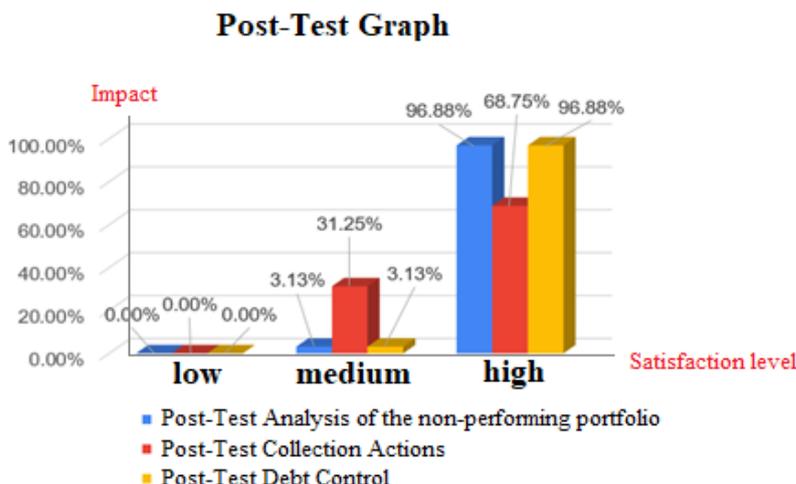


Figura 7. Respuestas del post-test en formulario

Por otro lado, para determinar qué tipo de estadística utilizaríamos en el estudio, es decir, si emplearíamos estadística paramétrica o no paramétrica, consideramos el objetivo de la investigación: medir el impacto de la implementación del DwH en el contexto de nuestra variable. Se utilizaron estadísticas paramétricas, aplicando la prueba T paramétrica para muestras pareadas. Esto se debió a la naturaleza de las mediciones, la distribución de los datos y la sensibilidad de la prueba para detectar diferencias en las medias entre dos momentos diferentes (antes y después de la implementación del DwH).

Tabla 4. Prueba T para muestras pareadas en la variable satisfacción con la gestión de morosidad

		Paired differences							
		Half	Standard deviation	Mean standard error	95% confidence interval of the difference		t	gl	Sig. (bilateral)
					Lower	Superior			
Satisfaction with bad debt management	Post test - Pre test	32,969	10,918	1,930	29,033	36,905	17,083	31	0,000

Los datos de la Tabla 4 permiten corroborar que se ha cumplido con el objetivo principal establecido, ya que la implementación del DwH influyó en la satisfacción con la gestión de morosidad del CIP-CDSMT. Esto se evidencia porque el valor obtenido en (Sig.) es menor a 0.05.

#### 4. Conclusiones

La implementación del DwH, como parte de la elaboración de la solución, se realizó de manera eficiente, adaptándose sin dificultades. Esto se evidencia en la Tabla 3, que muestra mejoras en la gestión de la información, la comprensión de resultados y el análisis de datos, lo que permitió implementar acciones de mejora. Además, la aplicación de la prueba T de Student para muestras relacionadas (comparando la misma muestra en dos períodos distintos), presentada en la Tabla 4, concluye que el estudio logró mejorar la satisfacción con la gestión de morosidad del CIP-CDSMT bajo la implementación del DwH. Esto ha llevado a la organización a tener un mayor impacto en la toma de decisiones y en la eficiencia operativa.

Como resultado, podemos afirmar que el DwH desarrollado ha tenido un efecto positivo en la satisfacción con la gestión de morosidad del CIP-CDSMT. No solo demuestra que el uso de este tipo de soluciones facilita la gestión de la información, sino que también es una forma efectiva de proporcionar conocimiento sobre las necesidades empresariales.

La solución propuesta ha sido diseñada cuidadosamente considerando los datos y la información, por lo que recomendamos el uso de soluciones relacionadas con la implementación de DwH para abordar problemas organizacionales. Esto permitirá a las empresas tomar decisiones estratégicas basadas en resultados, promoviendo su crecimiento y éxito sostenido (éxito a largo plazo logrado mediante la mejora continua y la adaptación al cambio).

## Financiamiento

Los autores no recibieron financiamiento para el desarrollo de este estudio-artículo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Contribución de autores

Conceptualización; Curación de datos; Análisis formal; Investigación; Metodología; Validación; Visualización; Redacción - borrador original; Redacción - revisión y edición: Romero-Chuquital, A. & Melendres-Velasco, J.J.

## Referencias bibliográficas

- Atay, C. E., & Garani, G. (2020). Building a lung and ovarian cancer data warehouse. *Healthcare Informatics Research*, 26(4), 303–310. <https://doi.org/10.4258/hir.2020.26.4.303>
- Enríquez Herrera, J. V., López Goyez, J. P., & Zabala Villarreal, W. A. (2022). Business intelligence & data analytics aplicado al proceso de seguimiento curricular en la universidad UPEC. *Minerva Journal*, 3(1), 9–20. <https://doi.org/10.47460/minerva.v1iSpecial.75>
- Forero Castañeda, D. A., & Sánchez García, J. A. (2021). Introducción a la inteligencia de negocios basada en la metodología Kimball. *Tecnología Investigación y Academia*, 9(1), 5–17. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/18082>
- García Delgado, R. B. (2022). Procesos de cobranza y morosidad en una empresa de servicios de marketing. *Marketing Science Review*, 3, 462–477. <https://doi.org/10.51798/sijis.v3i1.237>
- Ghosh, P., Sadhu, D., & Sen, S. (2021). A real-time business analysis framework using virtual data warehouse. *International Arab Journal of Information Technology*, 18(4), 585–595. <https://doi.org/10.34028/18/4/11>
- Medina, Q. F., Fariña, M. F., & Castillo-Rojas, W. (2018). Data mart para obtención de indicadores de productividad académica en una universidad. *Ingeniare*, 26(Suppl 1), 88–101. <https://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v26s1/0718-3305-ingeniare-26-00088.pdf>
- Mosso-Martínez, M. M. (2020). Causas económicas de morosidad en la cartera hipotecaria titulizada en México. *Análisis Económico*, 35(89), 215–238. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2020v35n89/mosso>
- Nambiar, A., & Mundra, D. (2022). An overview of data warehouse and data lake in modern enterprise data management. *Big Data and Cognitive Computing*, 6(4), 132. <https://doi.org/10.3390/bdcc6040132>
- Paredes, A., & Ramos, N. (2021). Políticas y procedimientos de cobranza y su impacto en el índice de morosidad en colegios privados a nivel básico del distrito de Independencia,

Lima: Caso Institución Educativa Privada José María Arguedas, año 201. *ORCID*.  
<https://orcid.org/0000-0002-3738-519X>

Silva Peñafiel, G. E., Zapata Yáñez, V. M., Morales Guamán, K. P., & Toaquiza Padilla, L. M. (2019). Análisis de metodologías para desarrollar data warehouse aplicado a la toma de decisiones. *Ciencia Digital*, 3(3.4), 397-418.  
<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.4.922>